

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-317928

(43)Date of publication of application : 15.11.1994

(51)Int.Cl.

G03G 9/083

G03G 9/08

G03G 15/09

(21)Application number : 05-106591

(22)Date of filing : 07.05.1993

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

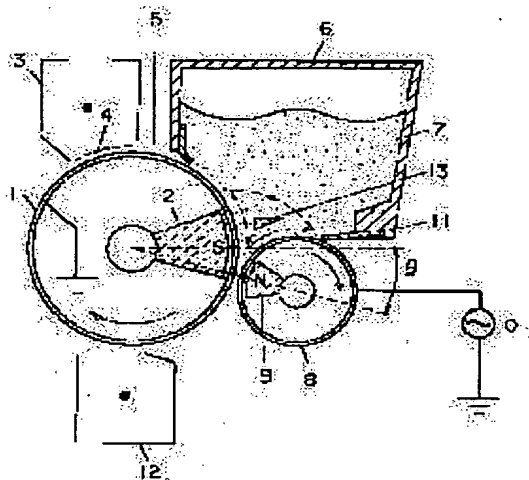
(72)Inventor : TOYODA AKINORI
YUASA YASUHIRO
HIROTA NORIAKI
TATEMATSU HIDEKI

(54) MAGNETIC TONER AND ELECTROPHOTOGRAPHIC METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a magnetic toner and an electrophotographic method using this magnetic toner by which a small-size high performance device and high picture quality are realized with a simple constitution.

CONSTITUTION: A magnetic toner 7 is deposited and carried on a latent image holding body 1 having a magnet 2 inside. The toner is passed on an electrode roller 8 having a magnet 9 inside on which AC voltage is applied, then the toner remains only in the picture image part. In this electrophotographic method, the magnetic toner 7 consists of the toner base comprising a binder resin and magnetic material and an external additive. The saturation magnetization of the magnetic toner 7 in 10kOe magnetic field is 27.0-60.0emu/g. The specific surface area S_{bm}^2/g , volume average particle size $D_v \mu m$, and specific gravity H_{bg}/cm^3 of the toner base satisfy the relation of $6 = S_{bm} \times D_v \times H_{bg} = 30$.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項1】固定磁石を内包し移動する静電潜像保持体と、前記静電潜像保持体の表面に対向し前記固定磁石により磁氣的に吸引させて磁性トナーを供給するトナー溜めと、前記静電潜像保持体の表面と所定の間隙を有した位置に設置され、内部に磁石を有する電極ローラから成る現像工程を用いる電子写真方法に適用される磁性トナーであって、前記磁性トナーが少なくとも結着樹脂と磁性体からなるトナー母体と、外添剤から構成され、前記磁性トナーの10.0kOeの磁場における飽和磁化が27.0~60.0emu/gであり、かつ前記トナー母体の比表面積 S_b m²/g、体積平均粒径 D_v μm、比重を H_b g/cm³とすると、 $6.0 \leq S_b \times D_v \times H_b \leq 30.0$ であることを特徴とする磁性トナー。

【請求項2】外添剤の添加量は磁性トナー重量に対して0.1~3.0重量部であることを特徴とする請求項1記載の磁性トナー。

【請求項3】固定磁石を内包し移動する静電潜像保持体と、磁性トナーと、前記静電潜像保持体の表面に対向し前記固定磁石により磁氣的に吸引させて前記磁性トナーを供給するトナー溜めと、前記静電潜像保持体の表面と所定の間隙を有した位置に設置され、内部に磁石を有する電極ローラから成る現像工程を適用する電子写真方法であって、前記磁性トナーが少なくとも結着樹脂と磁性体からなるトナー母体と外添剤から構成され、前記磁性トナーの10.0kOeの磁場における飽和磁化が27.0~60.0emu/gであり、かつ前記トナー母体の比表面積を S_b m²/g、体積平均粒径を D_v μm、比重を H_b g/cm³とすると、 $6.0 \leq S_b \times D_v \times H_b \leq 30.0$ であることを特徴とする磁性トナーを用いることを特徴とする電子写真方法。

【請求項4】外添剤の添加量は磁性トナー重量に対して0.1~3.0重量部である磁性トナーを用いることを特徴とする請求項3記載の電子写真方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はプリンタやファクシミリに用いられる磁性トナー及び電子写真方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、電子写真法としてはカスケード現像法、タッチダウン現像法、ジャンピング現像法などがある。そのなかで、静電潜像保持体に直接現像剤を振りかける現像法として米国特許3105770に示されるカスケード現像が知られている。カスケード現像法は、電子写真法初の実用複写機に用いられた現像法である。また現像ローラに交流バイアス印加し成分トナーを飛翔させ現像する方法として米国特許3866574がある。この発明では現像ローラに印加する交流バイアスはトナーの動きを活性化する目的に用いられ、トナーは画

像部には飛翔し、非画像部では途中で舞い戻ると説明されている。

【0003】さらに、この交流バイアスを印加する技術を改良したものとして、特公昭63-42256号公報に示されるジャンピング現像がある。このジャンピング現像法はトナーをトナー担持体に担持させ現像部まで運び、そこで交流バイアスにより静電潜像保持体の画像部にトナーを付着させる方法である。この特公昭63-42256号公報の技術思想は、画像部及び非画像部においてトナーが往復運動するという点で前述の米国特許3866574と異なるものである。

【0004】さらに現像の小型化と高画質化を推進するため、固定磁石を静電潜像保持体に内包し更に静電潜像保持体と所定の間隙を設けて対向する位置に磁石を有する電極ローラから構成される現像方式が提案され、より一層の高画質化、小型化、装置の簡素化、低コストが可能となっている。

【0005】周知のようにこれらの現像法に使用される静電荷現像用のトナーは一般的に樹脂成分、顔料もしくは染料からなる着色成分及び可塑剤、電荷制御剤等の添加成分、外添剤によって構成されている。

【0006】しかしながら近年複写像の益々の高画質化が望まれる傾向が著しくなるにつれ、トナーの主要構成成分である外添剤、トナー母体に従来以上の高機能化が要求されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のような構成では、当技術分野ではよく知られていることであるが、カスケード現像法は、ベタ画像再現を苦手としていた。また、装置が大型複雑化するという問題点を有していた。さらに米国特許3866574の現像器は、装置に高い精度が要求され複雑で高いコストがかかるという欠点を有していた。ジャンピング現像法はトナー層を担持したトナー担持体上に極めて均一な薄層を形成することが不可欠であった。またこの方法ではしばしばトナー担持体上のトナー薄層に前画像の履歴が残り画像に残像が現れる、いわゆるスリープゴースト現象が発生した。さらに装置が複雑でコストが高いという欠点もある。

【0008】更に現像を小型高性能にした本発明に使用する現像法は静電潜像保持体に固定磁石を内包し更に静電潜像保持体と所定の間隙を設けて、対向する位置の内部に磁石を有する電極ローラから構成される現像方式で、より一層の小型化、装置の簡素化、低コスト化が可能になる方式であるが、反面高画質化のためにはより高性能化されたトナー特性に寄り掛かざるをえない面を含んでいる。この現像法特有の現象と考えられるが、トナーは層規制されずに、静電潜像保持体と電極ローラが回転する現像場に飛び込んでくる。そこで、現像が行われると同時に、静電潜像保持体上の非画像部に付着した磁

性トナーを磁石を内包する電極ローラによって効率よく回収するかが文字周辺の飛び散りや地力ブリの低減等の高画質化へのポイントとなる。従来の一成分現像法や、二成分現像法で使用されているトナーでは、トナーの磁化が小さく、トナーに働く磁力が小さいため、静電潜像保持体上のトナーを回収する力が弱い。また、単に磁化を大きくした場合でも従来のトナーでは、母体表面の凹凸が大きくなり、静電潜像保持体とトナーの間の分子間力が大きくなり、磁石を有する電極ローラではトナーが回収できない。そのために、非画像部の地力ブリが増加し、文字周辺の飛び散りも増大する。また、ベタ黒画像部や中間調画像部にムラが生じる傾向にある。

【0009】そこで静電潜像保持体とトナー間の分子間力を低くするために取られる手段としてはシリカ、チタニア、アルミナ等の外添剤の添加量の増加である。しかし単に外添剤を増加すると分子間力は確かに低下するが、浮遊した外添剤が増加し、この外添剤が核となりクリーニングブレードの押圧力で静電潜像保持体に打ち込まれ傷が発生したり、静電潜像保持体上でのフィルミンが発生する。また浮遊した外添剤がベタ黒部に付着し白点が発生する問題が発生する。単に外添剤増量のみでは弊害が多く発生し、問題の解決にはならない。

【0010】本発明は上記問題点に鑑み、より一層の小型化、装置の簡素化、低コストが可能な現像法であり、さらに高画像濃度で低地かぶりの高画質を達成し、小型長寿命で装置内にトナーの汚染の発生しない磁性トナー及び電子写真方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため、本発明の磁性トナー及び電子写真方法は、固定磁石を内包し移動する静電潜像保持体と、前記静電潜像保持体の表面に対向し前記固定磁石により磁気的に吸引させて磁性トナーを供給するトナー溜めと、前記静電潜像保持体の表面と所定の間隙を有した位置に設置され、内部に磁石を有する電極ローラから成る現像工程を適用する電子写真方法に用いられる磁性トナーであって、前記磁性トナーが少なくとも結着樹脂と磁性体からなるトナー母体と外添剤から構成され、前記磁性トナーの10.0 kOeの磁場における飽和磁化が27.0~60.0 emu/gであり、かつ前記トナー母体の比表面積 S_b m²/g、体積平均粒径 D_v μm、比重を H_b g/cm³とすると、 $6.0 \leq S_b \times D_v \times H_b \leq 30.0$ であることを特徴とした磁性トナーである。更に好ましくは外添剤の添加量は磁性トナー重量に対して0.1~3.0重量部であることを特徴とする磁性トナーである。

【0012】また本発明は、固定磁石を内包し移動する静電潜像保持体と、磁性トナーと、前記静電潜像保持体の表面に対向し前記固定磁石により磁気的に吸引させて前記磁性トナーを供給するトナー溜めと、前記静電潜像保持体の表面と所定の間隙を有した位置に設置され、内

部に磁石を有する電極ローラから成る現像工程を適用する電子写真方法であって、前記磁性トナーの10.0 kOeの磁場における飽和磁化が27.0~60.0 emu/gであり、かつ前記トナー母体の比表面積 S_b m²/g、体積平均粒径 D_v μm、比重を H_b g/cm³とすると、 $6.0 \leq S_b \times D_v \times H_b \leq 30.0$ であることを特徴とした磁性トナーを用いることを特徴とした電子写真方式である。更に好ましくは、外添剤の添加量は磁性トナー重量に対して0.1~3.0重量部である磁性トナーを用いることを特徴とする電子写真方法である。【0013】

【作用】本発明は上記した構成によって、固定磁石を内包する静電潜像保持体を用い、静電潜像を形成した静電潜像保持体に磁性トナーを振りかけ磁気的に付着させ、電極ローラ部まで担持搬送し、電極ローラに交流バイアスを印加し、静電潜像保持体の非画像部の磁性トナーを静電気力と磁力によって除去する。すなわち本発明はカスケード現像法に、静電潜像保持体内部に磁石を設置、電極に交流電圧印加し、より小型高性能化したものである。本発明では、最初に磁性トナーが静電潜像保持体に振りかけられたときに現像はほとんど終了している。電極ローラ部は磁性トナーをトナー溜め内で循環させると同時に、静電潜像の非画像部の磁性トナーを回収する。すなわち磁性トナーをトナー溜めから現像部まで担持し運ぶのは静電潜像保持体である。電極ローラはトナー層を担持しない裸の面が静電潜像保持体に対向する。電極ローラと静電潜像保持体は逆方向回転である。

【0014】本発明の電子写真方法に用いる磁性トナーは絶縁性一成分磁性トナーが好ましい。一成分磁性トナーを用いると装置構成が簡略化できる。

【0015】本発明の電子写真方法は一度静電潜像保持体の全面に磁性トナーを付着させ、後に電極ローラにより静電気力と磁力により非画像部の磁性トナーを除去する構成である。

【0016】そのためこの方法では磁性トナーが回収ローラから受ける磁力と磁性トナーと静電潜像保持体の間に働く、分子間力が強く画像特性に影響する。つまり、回収ローラから磁性トナーに働く磁力が小さい場合や磁性トナーの静電潜像保持体に対する分子間力が大きい非画像部の磁性トナーが静電潜像保持体に強く付着している場合、静電潜像保持体上の磁性トナーが除去できず地力ブリとなって画像を劣化させるし、また静電潜像保持体の全面に磁性トナーを付着させるときベタ画像にムラが発生することがわかった。

【0017】高画質化を実現するために磁性トナーに働く磁力を強くし、かつ、静電潜像保持体に対する分子間力を低く抑える必要があることがわかった。

【0018】そのため、10.0 kOeの磁場における磁性トナーの飽和磁化が27.0~60.0 emu/gの範囲であり、かつ、トナー母体の比表面積を S_b m²/

g、体積平均粒径を $D_v \mu m$ 、比重を $H_b g/cm^3$ とすると、 $6.0 \leq S_b \times D_v \times H_b \leq 30.0$ の範囲であることが好ましい。更に好ましくは飽和磁化が $30.0 \sim 55.0 emu/g$ であり、かつ、 $6.0 \leq S_b \times D_v \times H_b \leq 30.0$ である。

【0019】トナー母体の比表面積を $S_b m^2/g$ 、体積平均粒径を $D_v \mu m$ 、比重を $H_b g/cm^3$ とすると、 $6.0 \leq S_b \times D_v \times H_b \leq 30.0$ の範囲であっても、 $10.0 kOe$ による飽和磁化が $27.0 emu/g$ 以下では電極ローラから磁性トナーに加わる磁力が小さく、非画像部の磁性トナーが静電潜像保持体に強く付着し除去できず地力ブリとなって画像を劣化させ、また静電潜像保持体の全面に磁性トナーを付着させるときベタ画像にムラが発生することもわかった。また、トナー母体の比表面積を $S_b m^2/g$ 、体積平均粒径を $D_v \mu m$ 、比重を $H_b g/cm^3$ とすると、 $6.0 \leq S_b \times D_v \times H_b \leq 30.0$ の範囲であっても、 $10.0 kOe$ における飽和磁化が $60.0 emu/g$ 以上ではベタ画像において、磁性トナーを多く回収し、ベタ部の画像濃度が低下することが判った。

【0020】また、磁性トナーの $10.0 kOe$ の磁場における飽和磁化が $27.0 \sim 60.0 emu/g$ の範囲であっても、トナー母体の比表面積を $S_b m^2/g$ 、体積平均粒径を $D_v \mu m$ 、比重を $H_b g/cm^3$ とすると、 $S_b \times D_v \times H_b$ の値が 30.0 をこえるとトナー形状に凹凸が多くなり、磁性トナーの静電潜像保持体に対する接触点が増加して、分子間力が大きくなり静電潜像保持体から磁性トナーを除去できず地力ブリとなって画像を劣化させ、また静電潜像保持体の全面に磁性トナーを付着させるときベタ画像にムラが発生することもわかった。また、 $S_b \times D_v \times H_b$ の 6.0 でトナーは真球の形状になり、これ以下の値を示すことはない。

【0021】本発明における飽和磁化の測定は通常の振動試料型磁力計を使用した。測定磁場として $10.0 kOe$ を採用した。

【0022】本発明に用いる磁性トナーは磁性体が配合される。磁性粉としては鉄、マンガ、ニッケル、コバルト等の金属粉末や鉄、マンガ、ニッケル、コバルト、亜鉛等のフェライト等がある。特に好ましくは酸化物磁性体であり、鉄系のフェライトのマグネタイトが好ましい。磁性粉体の平均粒径は $1 \mu m$ 以下、特に好ましくは $0.6 \mu m$ 以下が好ましい。本発明におけるこのときの比表面積値の測定は通常のBET測定法を使用する。本発明では使用機種は島津製作所製Flow Sorb 2-2300型を使用した。

【0023】本発明の磁性トナーに用いる外添剤はシリカ、アルミナ、チタニアの酸化物微粒子が好ましい。より好ましくはシリカ、アルミナ、チタニア等の酸化物をシランカップリング剤、シリコンオイル等で疎水化処理したものであることが好ましい。

【0024】本発明の外添剤の添加量は磁性トナー重量に対して $0.1 \sim 3.0$ 重量部であることが好ましい。より好ましくは $0.2 \sim 2.0$ 重量部である。外添剤の添加量が 3.0 重量部以上であるとトナー表面の外添剤が遊離をし、静電潜像保持体に付着しいわゆるフィルミングが発生し、露光時に静電潜像保持体の電位が低下せず、露光部分を可視化する現像方式いわゆるネガポジ反転現像方式においては、画像部に白抜けの筋が発生し、逆に、非露光部を可視化する正規現像方式では非画像部に磁性トナーが付着して、黒筋が発生し画質の低下を起こすことがわかった。また、外添剤の添加量が 0.1 重量部以下であるとトナー同士が凝集を起こし、トナーの流動性の低下がみられ、搬送不良が起こり画像濃度の低下を引き起こすことがわかった。

【0025】本発明の磁性トナーの製造方法としては公知の方法を用いる。つまり結着樹脂と他の内添剤を混合し加熱混練で分散させる。このときの加熱混練手法としては公知の加熱混練機を用いて行なうことが出来る。加熱混練機としては、三本ロール型、一軸スクリュウ型、二軸スクリュウ型、パンナリミキサー型等の装置があり、混練物を加熱してせん断力をかけて練る装置を使用することが出来る。本実験では池貝鉄工社製のPCM30を使用した。本発明はこれに限るものではない。その加熱混練物をカッターミル等で粗粉碎し、その後ジェットミル粉碎機で粉碎し、気流式分級機で微粉粒子がカットし、所望の粒度分布を得、シリカ、アルミナ、チタニア等の酸化物を疎水化した外添剤を外添処理し磁性トナーが得られる。

【0026】また本発明に係る磁性トナーには必要に応じて着色・電荷制御の目的で適当な顔料または染料が配合される。そのような顔料または染料としてはカーボンブラック、鉄黒、グラファイト、ニグロシン、アゾ染料の金属錯体、フタロシアニンブルー、セルコオイルブルー、デュボンオイルレッド、アニリンブルー、ベンジンイエロー、ローズベンガルやこれら等の混合物があり、電荷量、着色に必要な量が配合される。

【0027】さらに本発明に係る磁性トナーは必要に応じて離型剤が更に配合される。更に必要に応じて他の種類の添加剤を配合せしめることができる。例えばチタン、アルミナ等の外添剤、酸化スズ、チタン酸ストロンチウム等の研磨剤である。

【0028】

【実施例】以下本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0029】図1は本発明の磁性トナーが用いられる現像工程の一例を示している。現像方式は一成分方式を用いている。1はフタロシアニンをポリエステル系バインダ樹脂に分散した有機静電潜像保持体ドラム、2は静電潜像保持体1と同軸で固定された磁石、3は静電潜像保持体をマイナスに帯電するコロナ帯電器、4は静電潜像

保持体の帯電電位を制御するグリッド電極、5は信号光、6はトナー溜め、7は磁性一成分トナー、8は静電潜像保持体1とギャップを開けて設定した非磁性電極ローラ、9は電極ローラ8の内部に設置された磁石、10は電極ローラ8に電圧を印加する交流高压電源、11は電極ローラ上のトナーをかきおとすポリエスチルフィルム製のスクレーパ、12は静電潜像保持体上のトナー像を紙に転写する転写コロナ帯電器である。13はトナー溜め内でのトナーの流れをスムーズにし、またトナーが自重で押しつぶされ静電潜像保持体と電極ローラとの間でのつまりが発生するのを防止するためのダンパーである。静電潜像保持体1の表面で磁束密度は600Gsである。電極ローラ内部の磁力の方を強くして搬送性を向上させた。また図中に示す磁石2の磁極角は θ は15度に設定した。静電潜像保持体1の直径は30mmで、周速60mm/sで図中の矢印の方向に回転させ用いた。電極ローラ8の直径は16mmで、周速60mm/sで静電潜像保持体の進行方向とは逆方向(図中の矢印方向)に回転させ用いた。静電潜像保持体1と電極ローラ8とのギャップは300 μ mに設定した。

【0030】静電潜像保持体1をコロナ帯電器3(印加電圧-4.5kV、グリッド4の電圧-500V)で、-500Vに帯電させた。この静電潜像保持体1にレーザ光5を照射し静電潜像を形成した。このとき静電潜像保持体の露光電位は-90Vであった。この静電潜像保持体1表面上に、トナー7をトナー溜め6内で磁石により付着させた。次に静電潜像保持体1を電極ローラ8の*

*前を通過させた。静電潜像保持体1の未帯電域の通過時には、電極ローラ8には交流高压電源10により、0Vの直流電圧を重ねた750V0-p(ピーク・ツー・ピーク 1.5kV)の交流電圧(周波数1kHz)を印加した。その後、-500Vに帯電し静電潜像が書き込まれた静電潜像保持体1の通過時には、電極ローラ8には交流高压電源10により、-350Vの直流電圧を重ねた750V0-p(ピーク・ツー・ピーク 1.5kV)の交流電圧(周波数1kHz)を印加した。すると静電潜像保持体1の帯電部分に付着したトナーは電極ローラ8に回収され、静電潜像保持体1上には画像部のミネガポジ反転したトナー像が残った。矢印方向に回転する電極ローラ8に付着したトナーは、スクレーパ11によってかきとり、再びトナー溜め6内に戻し次の像形成に用いた。こうして静電潜像保持体1上に得られたトナー像を、紙(図示せず)に、転写帯電器12によって転写した後、定着器(図示せず)により熱定着して複写画像が得られる。

【0031】以下に磁性トナーの材料組成および製造方法を述べる。実施中の部数はすべて重量%である。シリカの添加量のみトナー母体100重量部に対する重量部で示している。

【0032】(実施例1) 実施例1で使用される磁性トナーの材料組成を(表1)に示した。

【0033】

【表1】

結着樹脂	スチレンアクリル樹脂 (三洋化成製)	63.0 重量部
磁性体	マグネタイト (戸田工業製)	33.0 重量部
電荷 制御剤	Cr合金アゾ染料 (保土ヶ谷製)	1.0重量部
離型剤	低分子ポリプロピレン (三洋化成製)	3.0重量部

【0034】(表1)に示した混合物をヘンシェルミキサーFM20B(三井三池社製)にて混合し、その混合物を二軸混練押出機PCM30(池貝鉄工社製)にて加熱混練し、ジェットミル粉碎機IDS2型(日本ニューマティック工業社製)にて微粉碎を行い、気流分級機DS2型(日本ニューマティック工業社製)にて微粉をカットし、体積平均粒径8.0 μ mの粒子が得られた。この粒子をサフュージングシステム(日本ニューマチック工業社製)にて分散ノズルで噴霧したトナー母体を400℃の熱風中で球形化処理してトナー母体を得た。トナー母体100重量部に外添剤として無機微粉末の疎水性シリカを1重量部添加し、ヘンシェルミキサーFM20B(三井三池社製)にて混合し外添処理をした。本発明

では疎水化された無機微粉末として疎水化シリカを使用した。本発明はこれに限るものではない。最後に振動ふるいにて凝集物を除去し、磁性トナーを完成した。(表2)に示すトナー母体と磁性トナー特性が得られた。トナー母体と磁性トナーの特性の評価は、比表面積 S_b にはBET法を用い、フローソープ2(島津製作所製)にて測定した。体積平均粒径 D_v はコールターカウンタ(コールター社製)を用いて測定した。比重 H_b は空気比較式比重計(ベックマン社)を用いて測定した。飽和磁化の測定は振動試料型磁力計を用い10kOeの磁場で測定を行った。

【0035】

【表2】

比表面積 S_b	$0.44 \text{ m}^2/\text{g}$
体積平均 粒径 D_v	$8.0 \mu\text{m}$
比重 H_b	$1.7 \text{ g}/\text{cm}^3$
$S_b \times D_v \times H_b$	6.0
飽和磁化	$31.9 \text{ emu}/\text{g}$

【0036】これを本発明の電子写真方法で複写テストを10000枚行い、画像濃度を反射濃度計（マクベス社）で測定し、評価を行なった。その結果、横線の乱れやトナーの飛び散りなどがなくベタが均一で、カブリがトナー個数で5個/mm²以下で、画像濃度が1.4の16本/mmの画線も再現した極めて高解像度高画質の画像が得られた。

【0037】（実施例2）実施例2で使用される磁性トナーの材料組成は実施例1の（表1）同組成である。

【0038】これを実施例1と同様の方法で混合、加熱混練、微粉碎、微粉カット後、体積平均粒径8.0μm*

の粒子が得られた。この粒子をサフュージングシステムにて分散ノズルで噴霧したトナー母体を300℃の熱風中で球形化处理してトナー母体を得た。更に実施例1と同様にトナー母体100重量部に外添剤として無機微粉末の疎水性シリカ1重量部を外添処理後、振動ふるいにて凝集物を除去し、磁性トナーを完成した。実施例1と同様の測定方法でトナー母体特性と磁性トナー特性が得られた。（表3）にその結果を示す。

【0039】

【表3】

比表面積 S_b	$1.10 \text{ m}^2/\text{g}$
体積平均 粒径 D_v	$8.0 \mu\text{m}$
比重 H_b	$1.7 \text{ g}/\text{cm}^3$
$S_b \times D_v \times H_b$	15.0
飽和磁化	$31.9 \text{ emu}/\text{g}$

【0040】これを本発明の電子写真方法で複写テストを10000枚行い、画像濃度を反射濃度計（マクベス社）で測定し、評価を行なった。その結果、横線の乱れやトナーの飛び散りなどがなくベタが均一で、カブリがトナー個数で10個/mm²以下で、画像濃度が1.4以上の16本/mmの画線も再現した極めて高解像度高画質の画像が得られた。

【0041】（実施例3）実施例3で使用される磁性トナーの材料組成は実施例1の（表1）同組成である。

【0042】これを実施例1と同様の方法で混合、加熱混練、微粉碎、微粉カット後、体積平均粒径8.0μm

の粒子が得られた。この粒子をサフュージングシステムにて分散ノズルで噴霧したトナー母体を200℃の熱風中で球形化处理してトナー母体を得た。更に実施例1と同様にトナー母体100重量部に外添剤として無機微粉末の疎水性シリカ1重量部を外添処理後、振動ふるいにて凝集物を除去し、磁性トナーを完成した。実施例1と同様の測定方法でトナー母体特性と磁性トナー特性が得られた。（表4）にその結果を示す。

【0043】

【表4】

比表面積 S_b	$2.21\text{m}^2/\text{g}$
体積平均 粒径 D_v	$8.0\mu\text{m}$
比重 H_b	$1.7\text{g}/\text{cm}^3$
$S_b \times D_v \times H_b$	30.0
飽和磁化	$31.9\text{emu}/\text{g}$

【0044】これを本発明の電子写真方法で複写テストを10000枚行い、画像濃度を反射濃度計（マクベス社）で測定し、評価を行なった。その結果、横線の乱れやトナーの飛び散りなどがなくベタが均一で、カブリがトナー個数で10個/mm²以下で、画像濃度が1.40以上の16本/mmの画線も再現した極めて高解像度 20 高画質の画像が得られた。

【0045】（実施例4）実施例4で使用する磁性トナーの材料組成は実施例1の（表1）同組成である。

【0046】これを実施例1と同様の方法で混合、加熱*

*混練後、クリプトロン粉碎装置KTM-0型機にて微粉碎、微粉カット後、体積平均粒径8.0μmのトナー母体が得られた。更に実施例1と同様にトナー母体100重量部に外添剤として無機微粉末の疎水性シリカ1重量部を外添処理後、振動ふるいにて凝集物を除去し、磁性トナーを完成した。実施例1と同様の測定方法でトナー母体特性と磁性トナー特性が得られた。（表5）にその結果を示す。

【0047】

【表5】

比表面積 S_b	$1.32\text{m}^2/\text{g}$
体積平均 粒径 D_v	$8.0\mu\text{m}$
比重 H_b	$1.7\text{g}/\text{cm}^3$
$S_b \times D_v \times H_b$	18.0
飽和磁化	$31.9\text{emu}/\text{g}$

【0048】これを本発明の電子写真方法で複写テストを10000枚行い、画像濃度を反射濃度計（マクベス 40 社）で測定し、評価を行なった。その結果、横線の乱れやトナーの飛び散りなどがなくベタが均一で、カブリがトナー個数で7個/mm²以下で、画像濃度が1.43以上の16本/mmの画線も再現した極めて高解像度高画質の画像が得られた。

【0049】（実施例5）実施例5で使用する磁性トナーの材料組成は実施例1の（表1）同組成である。

【0050】これを実施例1と同様の方法で混合、加熱混練、微粉碎、微粉カット後、体積平均粒径8.0μm

の粒子が得られた。この粒子をメカノフージョン（ホソカワミクロン社製）にて5000rpmで球形処理してトナー母体を得た。更に実施例1と同様にトナー母体100重量部に外添剤として無機微粉末の疎水性シリカ1重量部を外添処理後、振動ふるいにて凝集物を除去し、磁性トナーを完成した。実施例1と同様の測定方法でトナー母体特性と磁性トナー特性が得られた。（表6）にその結果を示す。

【0051】

【表6】

比表面積 S_b	$1.40\text{m}^2/\text{g}$
体積平均 粒径 D_v	$8.0\mu\text{m}$
比重 H_b	$1.7\text{g}/\text{cm}^3$
$S_b \times D_v \times H_b$	19.0
飽和磁化	$31.9\text{emu}/\text{g}$

【0052】これを本発明の電子写真方法で複写テストを10000枚行い、画像濃度を反射濃度計（マクベス社）で測定し、評価を行なった。その結果、横線の乱れやトナーの飛び散りなどがなくベタが均一で、カブリがトナー個数で15個/mm²以下で、画像濃度が1.45以上の16本/mmの画線も再現した極めて高解像度高画質の画像が得られた。

【0053】（実施例6）実施例6で使用する磁性トナーの材料組成は実施例1の（表1）同組成である。

【0054】これを実施例1と同様の方法で混合、加熱混練、微粉碎、微粉カット後、体積平均粒径8.0μm*

*の粒子が得られた。この粒子をハイブリダイザー（奈良機械製）にて、15000rpmで球形化処理してトナー母体を得た。更に実施例1と同様にトナー母体100重量部に外添剤として無機微粉末の疎水性シリカ1重量部を外添処理後、振動ふるいにて凝集物を除去し、磁性トナーを完成した。実施例1と同様の測定方法でトナー母体特性と磁性トナー特性が得られた。（表7）にその結果を示す。

【0055】

【表7】

比表面積 S_b	$1.10\text{m}^2/\text{g}$
体積平均 粒径 D_v	$8.0\mu\text{m}$
比重 H_b	$1.7\text{g}/\text{cm}^3$
$S_b \times D_v \times H_b$	15.0
飽和磁化	$31.9\text{emu}/\text{g}$

【0056】これを本発明の電子写真方法で複写テストを10000枚行い、画像濃度を反射濃度計（マクベス社）で測定し、評価を行なった。その結果、横線の乱れやトナーの飛び散りなどがなくベタが均一で、カブリがトナー個数で8個/mm²以下で、画像濃度が1.42以上の16本/mmの画線も再現した極めて高解像度高画質の画像が得られた。

【0057】（比較例1）比較例1で使用する磁性トナーの材料組成は実施例1の（表1）同組成である。

【0058】これを実施例1と同様の方法で混合、加熱

40 混練、微粉碎、微粉カット後、体積平均粒径8.0μmが得られた。更に実施例1と同様にトナー母体100重量部に外添剤として無機微粉末の疎水性シリカ1重量部を外添処理後、振動ふるいにて凝集物を除去し、磁性トナーを完成した。実施例1と同様の測定方法でトナー母体特性と磁性トナー特性が得られた。（表8）にその結果を示す。

【0059】

【表8】

比表面積 S_b	$2.57\text{m}^2/\text{g}$
体積平均 粒径 D_v	$8.0\mu\text{m}$
比重 H_b	$1.7\text{g}/\text{cm}^3$
$S_b \times D_v \times H_b$	35.0
飽和磁化	$31.9\text{emu}/\text{g}$

【0060】これを本発明の電子写真方法で複写テストを10000枚行い、画像濃度を反射濃度計（マクベス社）で測定し、評価を行なった。その結果、横線の乱れやトナーの飛び散りが発生し、さらに非画像部にトナーが付着し、カブリが発生し120個/mm²のトナーが *

*紙面上で観測され、極めて低品位な画像となった。

【0061】（実施例7）（表9）に実施例7で使用される磁性トナーの材料組成を示した。

【0062】

【表9】

結着樹脂	スチレンアクリル樹脂 （三洋化成製）	63.0 重量部
磁性体	マグネタイト （戸田工業製）	33.0 重量部
電荷 制御剤	Cr含金アゾ染料 （保土ヶ谷製）	1.0重量部
離型剤	低分子ポリプロピレン （三洋化成製）	3.0重量部

【0063】これを実施例1と同様の方法で混合、加熱混練、微粉碎、微粉カット後、体積平均粒径8.0μmの粒子が得られた。この粒子をサフュージングシステムにて分散ノズルで噴霧したトナー母体を350℃の熱風中で球形化处理してトナー母体を得た。更に実施例1と同様にトナー母体100重量部に外添剤として無機微粉※

※末の疎水性シリカ1重量部を外添処理後、振動ふるいにて凝集物を除去し、磁性トナーを完成した。実施例1と同様の測定方法でトナー母体特性と磁性トナー特性が得られた。（表10）にその結果を示す。

【0064】

【表10】

比表面積 S_b	$1.17\text{m}^2/\text{g}$
体積平均 粒径 D_v	$8.0\mu\text{m}$
比重 H_b	$1.6\text{g}/\text{cm}^3$
$S_b \times D_v \times H_b$	15.0
飽和磁化	$27.0\text{emu}/\text{g}$

【0065】これを本発明の電子写真方法で複写テストを10000枚行い、画像濃度を反射濃度計（マクベス社）で測定し、評価を行なった。その結果、横線の乱れやトナーの飛び散りなどがなくベタが均一で、カブリがトナー個数で10個/mm²以下で、画像濃度が1.40以上の16本/mmの画線も再現した極めて高解像度*

結着樹脂	スチレンアクリル樹脂 (三洋化成製)	22.0 重量部
磁性体	マグネタイト (戸田工業製)	74.0 重量部
電荷 制御剤	Cr含金アゾ染料 (保土ヶ谷製)	1.0重量部
離型剤	低分子ポリプロピレン (三洋化成製)	3.0重量部

【0068】これを実施例1と同様の方法で混合、加熱混練、微粉碎、微粉カット後、体積平均粒径8.0μmの粒子が得られた。この粒子をサフュージングシステムにて分散ノズルで噴霧したトナー母体を350℃の熱風中で球形化処理してトナー母体を得た。更に実施例1と同様にトナー母体100重量部に外添剤として無機微粉※

*高画質の画像が得られた。

【0066】（実施例8）（表11）に実施例8で 사용되는磁性トナーの材料組成を示した。

【0067】

【表11】

※末の疎水性シリカ1重量部を外添処理後、振動ふるいにて凝集物を除去し、磁性トナーを完成した。実施例1と同様の測定方法でトナー母体特性と磁性トナー特性が得られた。（表12）にその結果を示す。

【0069】

【表12】

比表面積S _b	0.67m ² /g
体積平均 粒径D _v	8.0μm
比重H _b	2.8g/cm ³
S _b ×D _v ×H _b	15.0
飽和磁化	60.0emu/g

【0070】これを本発明の電子写真方法で複写テストを10000枚行い、画像濃度を反射濃度計（マクベス社）で測定し、評価を行なった。その結果、横線の乱れやトナーの飛び散りなどがなくベタが均一で、カブリがトナー個数で10個/mm²以下で、画像濃度が1.40以上の16本/mmの画線も再現した極めて高解像度

高画質の画像が得られた。

【0071】（比較例2）（表13）に実施例7で 사용되는磁性トナーの材料組成を示した。

【0072】

【表13】

結着樹脂	スチレンアクリル樹脂 (三洋化成製)	66.0 重量部
磁性体	マグネタイト (戸田工業製)	30.0 重量部
電荷 制御剤	Cr合金アゾ染料 (保土ヶ谷製)	1.0重量部
離型剤	低分子ポリプロピレン (三洋化成製)	3.0重量部

【0073】これを実施例1と同様の方法で混合、加熱混練、微粉碎、微粉カット後、体積平均粒径 $8.0\mu\text{m}$ の粒子が得られた。この粒子をサフュージングシステムにて分散ノズルで噴霧したトナー母体を 350°C の熱風中で球形化処理してトナー母体を得た。更に実施例1と同様にトナー母体100重量部に外添剤として無機微粉*

10*末の疎水性シリカ1重量部を外添処理後、振動ふるいにて凝集物を除去し、磁性トナーを完成した。実施例1と同様の測定方法でトナー母体特性と磁性トナー特性が得られた。(表14)にその結果を示す。

【0074】

【表14】

比表面積 S_b	$1.25\text{m}^2/\text{g}$
体積平均 粒径 D_v	$8.0\mu\text{m}$
比重 H_b	$1.5\text{g}/\text{cm}^3$
$S_b \times D_v \times H_b$	15.0
飽和磁化	$24.1\text{emu}/\text{g}$

【0075】これを本発明の電子写真方法で複写テストを10000枚行い、画像濃度を反射濃度計(マクベス社)で測定し、評価を行なった。その結果、横線の乱れやトナーの飛び散りが発生し、さらに非画像部にトナーが付着し、カブリが発生し120個/ mm^2 のトナーが※

30※紙面上で観測され、極めて低品位な画像となった。

【0076】(比較例3)(表15)に実施例7で使用する磁性トナーの材料組成を示した。

【0077】

【表15】

結着樹脂	スチレンアクリル樹脂 (三洋化成製)	19.0 重量部
磁性体	マグネタイト (戸田工業製)	77.0 重量部
電荷 制御剤	Cr合金アゾ染料 (保土ヶ谷製)	1.0重量部
離型剤	低分子ポリプロピレン (三洋化成製)	3.0重量部

【0078】これを実施例1と同様の方法で混合、加熱混練、微粉碎、微粉カット後、体積平均粒径 $8.0\mu\text{m}$ の粒子が得られた。この粒子をサフュージングシステムにて分散ノズルで噴霧したトナー母体を 350°C の熱風中で球形化処理してトナー母体を得た。更に実施例1と同様にトナー母体100重量部に外添剤として無機微粉

末の疎水性シリカ1重量部を外添処理後、振動ふるいにて凝集物を除去し、磁性トナーを完成した。実施例1と同様の測定方法でトナー母体特性と磁性トナー特性が得られた。(表16)にその結果を示す。

【0079】

【表16】

比表面積 S_b	$0.65\text{m}^2/\text{g}$
体積平均 粒径 D_v	$8.0\mu\text{m}$
比重 H_b	$2.9\text{g}/\text{cm}^3$
$S_b \times D_v \times H_b$	15.0
飽和磁化	$62.6\text{emu}/\text{g}$

【0080】これを本発明の電子写真方法で複写テストを10000枚行い、画像濃度を反射濃度計（マクベス社）で測定し、評価を行なった。その結果、ベタ部の画像濃度が1.1と低くなり、極めて低品位な画像となった。

【0081】

【発明の効果】以上のように本発明は、固定磁石を内包し移動する静電潜像保持体と、前記静電潜像保持体の表面と所定の間隙を有した位置に設置され、内部に磁石を有する電極ローラと、を有する現像工程に用いられる磁性トナー及びその磁性トナーを用いる電子写真方法であって、少なくとも磁性トナーが樹脂と磁性体からなるトナー母体と外添剤からなり、そのトナー母体の比表面積と体積平均粒径と比重の積が特定の範囲からなり、かつ、磁性トナーは特定の飽和磁化を有する構成により、

さらに好ましくは特定の外添剤の添加量によって、装置の小型化、簡素化、低コスト化で、より高濃度、低地力ブリの高画質を実現することができる。

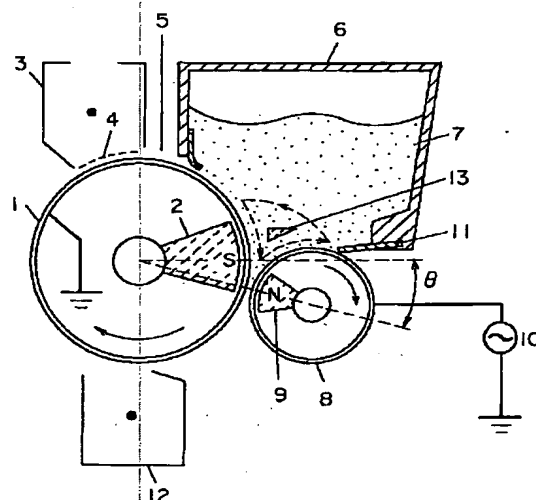
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の磁性トナー及び電子写真方法が使用される電子写真装置の主要部を示す断面図

【符号の説明】

- 1 静電潜像保持体ドラム
- 2 静電潜像保持体に内包された固定磁石
- 6 トナー溜め
- 7 磁性トナー
- 8 電極ローラ
- 9 電極ローラ内部に設置された磁石
- 12 転写コロナ帯電器
- 13 ダンパー

【図1】



フロントページの続き

(72) 発明者 立松 英樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内